Rev. Acad. Canar. Cienc., XXII (Núm. 3), 111-120 (2010) (publicado en octubre de 2011)

DINÁMICA ESPACIO-TEMPORAL DE LAS COMUNIDADES ÍCTICAS EN LA FRANJA COSTERA DE ARRECIFE (LANZAROTE, ISLAS CANARIAS)

R. Noguera[1]* & R. Riera[2]
[1] Gueldera 11-6, 35510 Puerto del Carmen, Lanzarote, Islas Canarias
*email: ramonoguera@hotmail.com
[2] Centro de Investigaciones Medioambientales del Atlántico (CIMA SL)
Arzobispo Elías Yanes, 44, 38206 La Laguna, Santa Cruz de Tenerife, islas Canarias

RESUMEN

Se analiza la comunidad íctica de la franja costera de Arrecife (Lanzarote). Se observaron diferencias importantes en términos de abundancia de ejemplares y riqueza de especies entre los transectos analizados a lo largo del período de muestreo (marzo-diciembre 2000). Se confirma la importancia de este ecosistema para los primeros estadios de los peces (alevín y juvenil) y el grado de presión pesquero al que se encuentra sometido durante los meses de estudio.

Palabras clave: Comunidades ícticas, arrecife, submareal, Arrecife, Lanzarote, islas Canarias, océano Atlántico.

ABSTRACT

Fish assemblages are studied along the coastal reef of Arrecife (Lanzarote). Important differences were found in terms of abundances and species richness among the studied transects throughout the study period (march-december 2000). The importance of this ecosystem on the first fish stages (alevine and juvenile), as well as, fishery pressure was confirmed during the studied months.

Key words: Fish assemblage, Reef, subtidal, Arrecife, Lanzarote, Canary Islands, Atlantic Ocean

1. INTRODUCCIÓN

La isla de Lanzarote, declarada desde 1993 Reserva de la Biosfera por la UNESCO, cuenta con uno de los enclaves costeros más singulares y de alto valor ecológico potencial de toda Canarias: “el arrecife”, como la rasa intermareal rocosa situada frente a la ciudad de Arrecife (Lanzarote).

La importancia ecológica y el valor geomorfológico de dicho arrecife son muy difíciles de cuantificar, lo cual le ha valido, por tres veces desde el año 2000, el iniciar la propues-

ta como Sitio de Interés Científico a incluir en la Ley de Espacios Naturales de Canarias. Los microambientes creados al refugio del arrecife vienen determinados por la tranquilidad de sus aguas, la poca profundidad de las ensenadas, la alta luminosidad, el tipo de sustrato, la presencia de nutrientes, la mayor temperatura y la protección que ofrece, lo que condiciona la aparición de una importante y diversa flora marina (GUADALUPE *et al* [12]) y una fauna marina asociada de composición muy peculiar y única en toda Canarias (A. Brito *com. pers.*).

La formación arrecifal sirve como comedero, refugio y criadero de muchas especies de peces e invertebrados marinos que viven en estas condiciones o que vienen como reproductores para desovar, pasando sus estadios alevines y juveniles en estas aguas hasta su desarrollo como adultos, ayudando a mantener los procesos ecológicos esenciales del medio marino (BALATA *et al* [3], GARCÍA-CHARTON & PÉREZ-RUZAFA [8]).

Sin embargo, la actividad tradicional ejercida durante años sobre el litoral por los pescadores, a través de la captura de carnada y la pesca en el charco y los islotes, no ha sido significativamente perjudicial para la fauna marina local, pero la situación cambió cuando comenzaron los vertidos industriales a la zona por parte de las empresas conserveras. Esta afección ha continuado con una incesante alteración antrópica del frente de la capital de la isla, provocando impactos tan importantes en la zona, que el estado actual y las condiciones presentes son muy distintas a las idóneas para la normal recuperación, desarrollo y conservación de la diversidad del ecosistema marino (NOGUERA-MELLADO [15], ALDANONDO-ARISTIZÁBAL *et al* [1]).

Con la propuesta de declaración de Sitio de Interés Científico para la Marina de Arrecife y Salina de Naos, integrada en la Ley de Espacios Naturales de Canarias, se ofrece una nueva oportunidad de gestión que haga destacar el valor de los recursos naturales de que disponemos en una isla que es Reserva de la Biosfera, promoviendo así un uso racional de los recursos que ofrece este rico ecosistema costero.

Los estudios sobre biodiversidad marina de la plataforma rocosa de Arrecife son escasos y únicamente han recibido atención en las dos últimas décadas. GUADALUPE *et al* [12] registraron un total de 208 especies de algas y fanerógamas marinas, entre las que cabe destacar *Zostera noltii*, única población remanente de esta especie en el archipiélago canario y que se ha comprobado que corresponde a un único clon (DIEKMAN *et al* [5]). BACALLADO *et al* [2] observaron un total de 213 especies de moluscos (174 de gasterópodos, 32 de bivalvos, 4 de poliplacóforos y 3 de cefalópodos), entre las que destaca el descubrimiento de una nueva especie de gasterópodo (*Granulina rutae* Ortea, Moro & Martín, 2008) y varios registros nuevos para el archipiélago canario.

Sin embargo, las comunidades ícticas no han sido estudiadas con anterioridad en la franja costera de Arrecife, por lo que se desconoce el grado de diversidad faunística de esta comunidad, así como sus abundancias y organización espacio-temporal (NOGUERA-MELLADO [15]).

2. MATERIAL Y MÉTODOS

Para comprobar la diversidad de peces presentes en el arrecife se han seleccionado ocho estaciones fijas de diferentes características. Sobre estas estaciones submareales se han establecido transectos de 50 m de longitud y 2 m de ancho, con lo que se barre una superficie de 100 m^2. La periodicidad del muestreo fue mensual durante el período de estudio (marzo-diciembre 2000). Cada mes se realizaron los recorridos, buceando en superficie,

durante la pleamar y a primera hora de la mañana, para ir anotando cuantitativamente las diferentes especies de peces. Las identificaciones se realizaron visualmente y las anotaciones fueron tomada en una tablilla de buceo.

Las características ambientales de cada uno de los ocho transectos analizados (T1-T8) se detallan en la Tabla 1.

3. RESULTADOS

En los transectos de estudio se observaron un total de 26 especies de peces, entre las que destacan por sus abundancias totales el pejeverde (*Thalassoma pavo*) (117,3 individuos), seguido por las fulas negra (*Abudefduf luridus*) y blanca (*Chromis limbatus*) con 85,5 y 60,9 individuos, respectivamente. En cambio, varias especies de peces estuvieron representadas de forma testimonial, como el torpedo (*Torpedo marmorata*) y el jurel (*Pseudocaranx dentex*), con un único ejemplar (Tabla 2).

A lo largo del período de muestreo se observaron diferencias importantes entre los transectos de estudio, con una abundancia media máxima en T2 (205,8 ind) y una mínima en T8 (2,3 ind). La riqueza de especies se caracterizó por presentar valores bajos a lo largo del año, siendo máxima en T2 (11,5 especies) y mínima en T1 (4 especies). La diversidad de Shannon (H') obtuvo valores medios inferiores a 3 a lo largo del período de estudio, con un máximo de 2,7 en T2 y un mínimo de 0,1 en T8 (Tabla 3).

Si se considera la abundancia total de todos los transectos no se observa ningún patrón temporal, con máximos en agosto, septiembre, octubre y diciembre, mientras que las densidades mínimas se obtuvieron en abril (Fig. 2). La riqueza total de especies no mostró diferencias acusadas a lo largo del período de muestreo, con valores que se situaron entre 4,9 y 6,7 especies, registrándose el máximo en marzo y mayo, y el mínimo en diciembre (Fig. 3). La diversidad de Shannon (H') media para el total de muestreos experimentó diferencias a lo largo del período de estudio, con un valor máximo en T2 (2,68) y un mínimo en T8 (0,10) (Fig.4)

En el dendrograma de la figura 5, se representaron los ocho transectos analizados a lo largo del período de muestreo (marzo-diciembre 2000). El transecto T2 se diferencia del resto, debido a las máximas abundancias y riquezas ícticas encontradas en este punto durante los meses de estudio. El transecto T3 también se separa de las otras localizacione, aunque presenta un grado de similaridad mayor con respecto al resto de transectos; este punto se caracterizó por encontrarse dominado por cardúmenes de diferentes especies (gueldes (*Atherina presbyter*), salemas (*Sarpa salpa*), etc.) en la mayor parte de los meses de estudio. El transecto T8 se distingue por la casi ausencia total de especies, que en la mayor parte del período de estudio estuvo representada por una única especie. El resto de los transectos (T1, T4, T5, T6 y T7) se concentró en dos grupos, definidos por presentar unas características ambientales semejantes (interfases arena-roca, sustrato pedregoso-arena) y una abundancia intermedia-baja de individuos, así como, una riqueza elevada de especies.

4. DISCUSIÓN

Las variaciones espaciales y temporales de las comunidades ícticas son debidas a una serie de factores biológicos y físicos, siendo los más importantes los siguientes: profundidad

(GARCÍA-CHARTON & PÉREZ-RUZAFA [7]), estructura del hábitat (GARCÍA-CHARTON *et al* [9]), diferencias climáticas (HOLBROOK *et al* [14]), depredación (HIXON [13]), competición entre especies (GLADFELTER *et al* [11]), alteraciones puntuales (CHABANET *et al* [5]) y variabilidad en el reclutamiento (BOOTH & BROSNAN [4]). Además, los factores antropogénicos (pesca, contaminación, obras marítimas, etc.) constituyen un factor determinante en la estructura de la comunidad íctica (GARCÍA-CHARTON *et al* [10]).

En el presente estudio, la elevada heterogeneidad ambiental del borde costero de Arrecife se tradujo en diferencias importantes en términos de abundancias de ejemplares y de riqueza de especies entre los transectos analizados. Destaca la diversidad íctica encontrada en fondos de interfase arena-roca, en los cuales se localizan algunas de ambos ambientes.

El charco de San Ginés constituye en la actualidad, a diferencia del ecosistema marino natural existente hasta los años 70, un área con un grado elevado de presión antropogénica (sobrepesca, emisarios, construcciones que implican la limitación de la dinámica de corrientes marinas, dragados varios, etc.). Este hecho afecta de forma significativa y muy negativamente sobre la diversidad de los poblamientos ícticos, habiéndose censado durante todo el período de muestreo una única especie considerada "oportunista" y de escaso interés pesquero, como es la lisa (*Liza aurata*). Otro factor a considerar es la baja complejidad del hábitat, la superficie ocupada y la profundidad somera de este peculiar ambiente, que aunque no es idónea para el asentamiento de ciertas especies de carácter territorial con interés pesquero, si lo es para albegar una comunidad íctica diversa, tal y como existía hace varias décadas.

En el resto de puntos de muestreo también se observa una presión pesquera importante, con la presencia de pescadores desde la orilla y con fusil en el submareal somero, que repercute directamente en la estructura de la comunidad íctica que se encuentra formada por ejemplares aislados de especies de interés pesquero con rangos de tallas medias o grandes; nos referimos al sargo blanco (*Diplodus sargus*), el sargo breado (*Diplodus cervinus*), la vieja (*Sparisoma cretense*) o el mero (*Epinephelus guaza*), lo cual puede justificar la abundancia de otros indicadores de menor tamaño (*Thalassoma pavo, Chromis limbatus, Abudefduf luridus*,...) en prácticamente todo el arrecife. Además es importante la presencia de cardúmenes de especies itinerantes con un valor comercial bajo, como la boga (*Boops boops*), el guelde (*Atherina presbyter*) y la aguja (*Belone belone gracilis*), entre otros.

A lo largo del presente trabajo se ha observado que el arrecife actúa como un área de refugio para los reproductores, ya que al aumentar la temperatura del agua una gran parte de las especies ícticas costeras se acercan al arrecife para reproducirse y desovar en el interior del msimo. En este ecosistema es donde se lleva a cabo el desarrollo de los estadios de alevín y juvenil, siendo estos nuevos ejemplares de reclutamiento los responsables del aumento de la abundancia a mediados de verano e inicios de otoño (septiembre-octubre).

En cuanto a la abundancia de peces se observó que no existe ningún tipo de tendencia generalizada en los transectos analizados. La principal causa es que los cardúmenes conformados por ejemplares de alevines y juveniles se desplazan por el arrecife en función de sus requerimientos ambientales (refugio, alimento, etc.).

5. AGRADECIMIENTOS

Los datos del presente estudio forman parte del trabajo "*Fauna marina del Arrecife de Lanzarote*", realizado para la Fundación César Manrique a la cual agradecemos la oportunidad brindada para la realización de este estudio. Al Dr. Alberto Brito (Departamento de

Biología Animal, Universidad de La Laguna) por su colaboración desinteresada y su papel de tutor en el presente trabajo. Al Dr. Jacinto Barquín (Departamento de Biología Animal, Universidad de La Laguna) por su ayuda en los análisis de datos. Daniel Pintor y Javier Parrilla colaboraron de manera efectiva en las salidas de campo.

6. BIBLIOGRAFÍA

[1] ALDANONDO-ARISTIZÁBAL, N., J. BARQUÍN & M.C. GIL-RODRÍGUEZ. 2005. Estudio preliminar de las poblaciones de *Zostera noltii* (Zosteraceae, Magnoliophyta) en Lanzarote, Islas Canarias. *Vieraea*, 33: 145-150.

[2] BACALLADO, C., J. ORTEA, L. MORO, F.J. MARTÍN-BARRIOS, T. CRUZ & R. MESA. 2008. *Inventario de los moluscos de la marina de Arrecife (Lanzarote)*. Informe Técnico. Ayundamiento de Arrecife (Lanzarote).

[3] BALATA, D., L. PIAZZI & L. BENEDETTI-CECCHI. 2007. Sediment disturbance and loss of beta diversity on subtidal rocky reefs. *Ecology*, 88(10): 2455-2461.

[4] BOOTH, D.J. & D.M. BROSNAN. 1995. The role of recruitment dynamics in rocky shore and coral reef fish communities. *Advanced Ecology Research* 26: 309-385.

[5] CHABANET, P., V. DUFOUR & R. GALZIN. 1995. Disturbance impact on reef fish communities in Reunion Island (Indian Ocean). *Journal of Experimental Marine Biology and Ecology* 188: 29-48.

[6] DIEKMAN, O.E., L. GOUVEIA, J.A. PÉREZ, M.C. GIL-RODRÍGUEZ & E.A. SERRAO. 2010. The possible origin of *Zostera noltii* in the Canary Islands and guidelines for restoration. *Marine Biology*, 157 (9): 2109-2115.

[7] GARCÍA-CHARTON, J.A. & Á. PÉREZ-RUZAFA. 1998. Correlation between habitat structure and a rocky reef fish assemblage in SW Mediterranean. *PSZN Marine Ecology* 19: 111-128.

[8] GARCÍA-CHARTON, J.A. & Á. PÉREZ-RUZAFA. 2001. Spatial pattern and the habitat structure of a Mediterranean rocky reef fish local assemblage. *Marine Biology*, 138: 917-934.

[9] GARCÍA-CHARTON, J.A., I. WILLIAMS, Á. PÉREZ-RUZAFA, M. MILAZZO, R. CHEMELLO, C. MARCOS, M.S. KITSOS, A. KOUKOURAS & S. RIGGIO. 2000. Evaluation the ecological effects of Mediterranean marine reserves: habitat, scale and the natural variability of ecosystems. *Environmental Conservation* 27: 159-178.

[10] GARCÍA-CHARTON, J.A., Á. PÉREZ-RUZAFA, P. SÁNCHEZ-JÉREZ, J.T. BAYLE-SEMPERE, Ó. REÑONES & D. MORENO. 2004. Multi-scale spatial heterogenity, habitat structure, and the effect of marine reserves on Western Mediterranean rocky reef fish assemblages. *Marine Biology* 144: 161-182.

[11] GLADFELTER, W.B., J.C. OGDEN & E.H. GLADFELTER. 1980. Similarity and diversity among coral reef fish communities: a comparison between tropical Western Atlantic (Virgin Islands) and tropical Central Pacific (Marshall Islands) patch reefs. *Ecology* 61: 1156-1168.

[12] GUADALUPE GONZÁLEZ, M.E., M.C. GIL-RODRÍGUEZ & M.C. HERNÁNDEZ GONZÁLEZ. 1996. *Flora y Vegetación Marina de Arrecife de Lanzarote*. 269 pp. Fundación César Manrique, colección Torcusa.

[13] HIXON, M.A. 1991. *Predation as a process structuring coral reef fish communities*, 475-508 (*in*): Sale P.F. (ed.) The ecology of fishes on coral reefs. Academic Press, New York.

[14] HOLBROOK, S.J., G.E. FORRESTER & R.J. SCHMIDT. 1997. Changes in an assemblage of temperate reef fishes associated with a climate shift. *Ecological Applications* 7: 1299-1310.

[15] NOGUERA-MELLADO, R. 2001. *Fauna Marina del Arrecife de Lanzarote*. 190 pp. Fundación César Manrique.

TABLAS Y FIGURAS

T	Zona	Sustrato	Exposición	Flora	Fauna
1	El reducto (Punta del Camello)	Rasa cubierta de arena	Poco expuesto	Cespitosas de algas verdes y pardas	Poblaciones de *Pomatoschistus microps*
2	Barra del Quebrado	Rasa	Muy expuesto	Cianófitas, algas verdes, pardas y rojas (*Corallina elongata*)	Blanquizal a partir de 3 m
3	Islote de Fermina	Mixto roca-arena	Protegido	Fondos mixtos, con *Asparagopsis* y *Caulerpa racemosa*	Fondo con *Chaetopterus variopedatus*
4	Puente de Las Bolas	Arena, limo y piedras	Protegido	Pies dispersos de *Zostera noltii*	Poblaciones de *Maulogobius maderensis*
5	Barra de Juan Rejón Islote del Francés	Mixto roca-arena	Poco expuesto	Dominio de *Codium* spp y *Padina pavonica*	Poblaciones de *Holothuria arguinensis*
6	(Interior de la barra ext) Islote del Francés	Rocoso con parches arenosos	Muy expuesto	Cespitosas y algas pardas	Poblaciones de *Holothuria arguinensis y H. sanctorii*
7	(Exterior de la barra ext)	Rocoso con parches arenosos	Muy expuesto	Cespitosas, algas rojas y blanquizal (zonación)	Poblaciones de *Paracentrotus*, *Arbacia* y *Diadema*
8	Charco de San Ginés	Mixto, pedregoso-limoso	Muy protegido	Episámmica microscópica	Poblaciones de lisas

Tabla 1.- Características de los transectos (T) de estudio (T1-T8) de la franja costera de Arrecife (Lanzarote).

Nombre común	Nombre científico	T1	T2	T3	T4	T5	T6	T7	T8
Aguja	*Belone belone gracilis*	0	2,9±1,70	0	0	0	0	0	0
Alfonsito	*Apogon imberbis*	0	0	0	0	0	0	0,7±0,51	0
Barriguda mora	*Ophioblennius atlanticus*	0	2,5±0,24	0	0	0,1±0,32	0,2±0,45	1,4±0,42	0
Besugo	*Pagellus acarne*	0	0	0,8±0,89	0	0	0	0,8±0,89	0
Boga	*Boops boops*	0	3,5±1,06	0	0	0	0	0	0
Caboso	*Maulogobius maderensis*	0	0	0,1±0,32	0	0	0	0	0
Chopón	*Kyphosus sectator*	0	0,4±0,48	0	0	0	0	0	0
Doncella	*Coris julis*	0,3±0,55	1,5±0,37	0,2±0,45	0,2±0,30	0,4±0,63	0,9±0,55	1,5±0,82	0
Fula blanca	*Chromis limbatus*	0	42,2±1,21	0	0	0,1±0,32	2,2±1,27	18,2±0,91	0
Fula negra	*Abudefduf luridus*	0,7±0,71	31,5±0,49	0	7,5±1,19	8,5±0,89	14,1±1,20	27,3±1,09	0
Galana	*Oblada melanura*	0	16,3±2,67	0	1,4±0,80	0,3±0,39	0	0,2±0,45	0
Gallo	*Stephanolepis hispidus*	0	0	0	0	0	0	0	0
Gallinita	*Canthigaster rostrata*	2,2±0,39	2,6±0,32	0,2±0,30	0,6±0,28	1,4±0,34	2,7±0,35	3,3±0,46	0
Guelde	*Atherina presbyter*	25±2,89	4±2	53,7±1,67	10±1,62	31,8±3,07	6±2,04	6±1,66	0
Herrera	*Lithognathus mormyrus*	0,1±0,32	0	10,9±2,21	0	0,1±0,32	0	0	0
Jurel	*Pseudocaranx dentex*	0	0	0	0	0,1±0,32	0	0	0
Lisa	*Liza aurata*	0,2±0,45	7,9±1,22	7,6±0,81	0,4±0,63	0,1±0,32	0	0,5±0,71	1,6±0,76
Pejeverde	*Thalassoma pavo*	1,5±0,53	47,1±1,34	1,5±0,52	6±1,17	10,3±1,02	15,1±0,77	40,2±1,25	0,1±0,32
Rascacio	*Scorpaena maderensis*	0	0,2±0,30	0	0	0	0,1±0,32	0,4±0,35	0
Romero	*Centrolabrus trutta*	0,3±0,39	1,6±0,32	0	1±0,33	0,8±0,36	1,7±0,43	1,8±0,55	0
Salema	*Sarpa salpa*	0	18,9±0,99	30,5±1,59	4,1±0,98	5,5±1,14	0	3,8±1,95	0,3±0,55
Salmonete	*Mullus surmuletus*	0	0,3±0,28	0,5±0,57	3±1,16	0	0,1±0,32	0,1±0,32	0
Sargo blanco	*Diplodus sargus candenati*	0,1±0,32	9,6±1,15	5,2±0,72	1,3±0,70	0,5±0,38	0,8±0,66	0,2±0,45	0
Sargo breado	*Diplodus cervinus cervinus*	0	0,5±0,38	0	0	0,3±0,55	0	0,1±0,32	0
Seifio(a)	*Diplodus vulgaris*	0,3±0,39	0	2,4±0,83	2,6±0,94	2,3±1,30	0	1±1	0,3±0,55
Tamboril	*Sphoeroides spengleri*	0,9±0,25	0	0	0	0	0,1±0,32	0,1±0,32	0
Torpedo	*Torpedo marmorata*	0	0	0	0,1±0,32	0	0	0	0
Vieja	*Sparisoma cretense*	0,1±0,32	12,3±0,94	1±0,80	0,9±0,46	0,4±0,26	1,5±0,97	2,8±0,63	0

Tabla 2.- Abundancias medias (± error típico) de las especies de peces observadas en los transectos de estudio (T1-T8) a lo largo del período de muestreo (marzo-diciembre 2000).

	T1	T2	T3	T4	T5	T6	T7	T8
Abundancia media (nº ind)	31,7	205,8	114,5	39,1	63,0	45,5	86,9	2,3
Riqueza media (nº spp)	4,0	11,5	5,5	5,0	5,8	5,3	7,0	0,9
Diversidad de Shannon media (H')	1,3	2,7	1,7	1,7	1,6	1,8	1,9	0,1

Tabla 3.- Parámetros descriptores de las comunidades ícticas en los transectos analizados (T1-T8) a lo largo del período de muestreo (marzo-diciembre 2000).

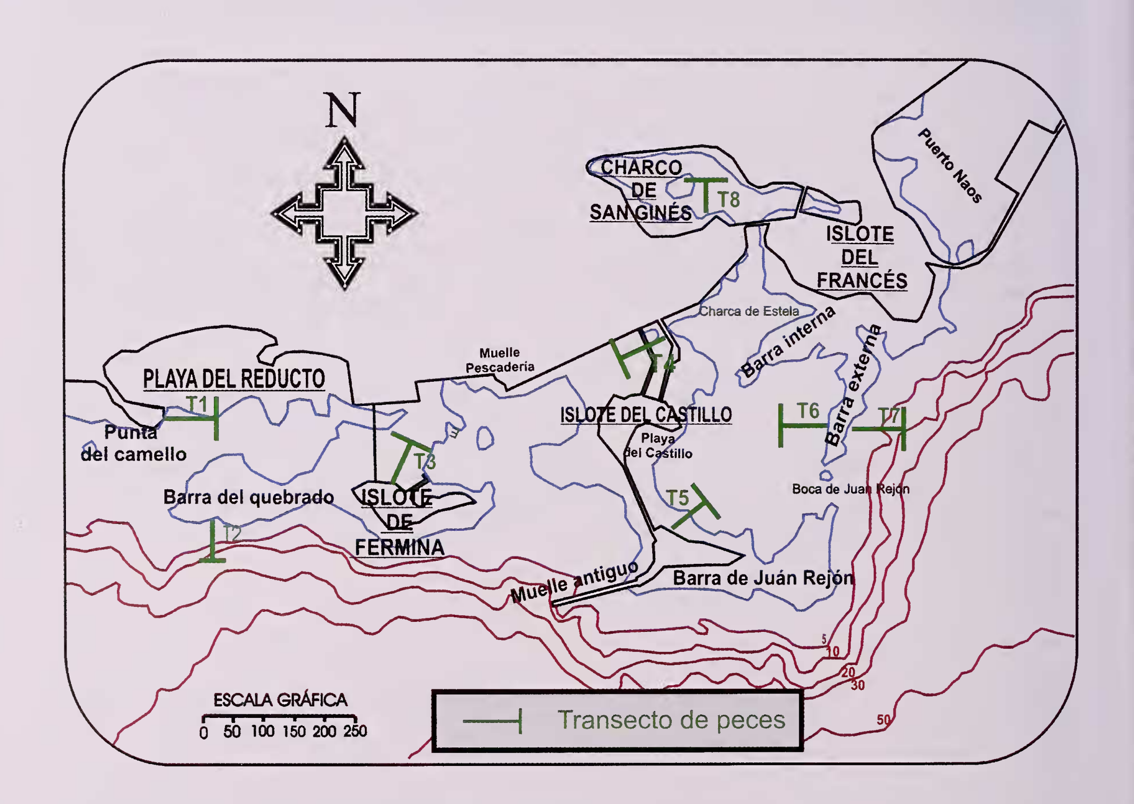


Figura 1.- Mapa de localización de los transectos de estudio.

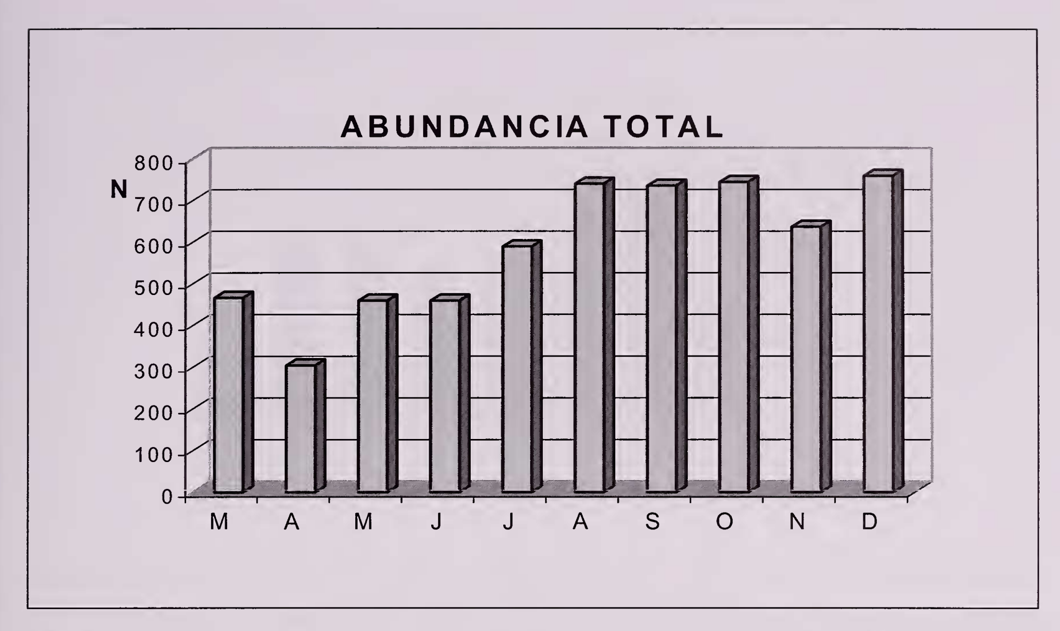


Figura 2.- Abundancia total de los transectos a lo largo del período de estudio (marzo-diciembre 2000).

RIQUEZA MEDIA TOTAL

S

8 7 6 5 4 3 2 1 0

M A M J J A S O N D

Figura 3.- Riqueza media total a lo largo del período de estudio (marzo-diciembre 2000).

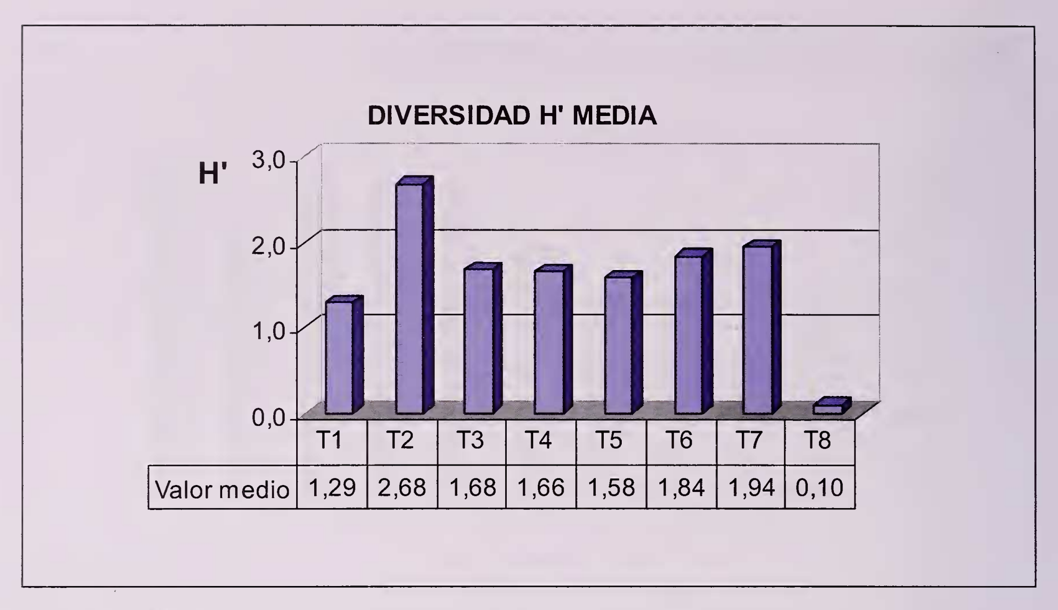


Figura 4.- Diversidad de Shannon (H') media a lo largo del período de estudio (marzo-diciembre 2000).

UPGMA

T2
T3
T8
T7
T6
T5
T4
T1

12 10 8 6 4 2 0

Euclidean - Data log(2) transformed

Figura 5.- Dendrograma de afinidad de los transectos analizados (T1-T8) a lo largo del período de estudio (marzo-diciembre 2000).